

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-189402

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.CI.  
 H01G 9/155  
 H01G 9/28

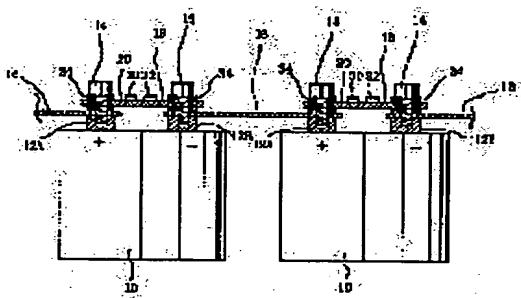
(21)Application number : 08-350194  
 (71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD  
 (22)Date of filing : 27.12.1996  
 (72)Inventor : MATSUI FUJIO

## (54) POWER-SUPPLY APPARATUS, FOR VEHICLE, USING ELECTRIC DOUBLE LAYER CAPACITOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power-supply apparatus, for a vehicle, in which the stability of a mounted and attached state is high, whose operational reliability is high, in which an assembling man-hour is reduced and which uses an electric double layer capacitor.

SOLUTION: An overcharge preventive circuit is mounted on a printed-circuit board 18, and the printed-circuit board 18 is installed so as to be extended between both electrodes 12A, 12B at every electric double layer capacitor. Thereby, a process in which individual elements and components (a Zener diode 30 and a resistance 32) are connected by a manual operation as in conventional techniques can be omitted, and the overcharge preventive circuit can be formed with good efficiency and with high reliability. In addition, respective components such as resistances or the like and respective components which constitute the overcharge preventive circuit are supported as faces by the printed-circuit board. As a result, the positional relationship between the respective elements is not dislocated relatively due to the vibration or the like of a vehicle, and a bonding defect is hard to generate. Thereby, the reliability of the electric double layer capacitor as a power supply for a vehicle is enhanced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-189402

(43)公開日 平成10年(1998)7月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 G 9/155  
9/28

識別記号

F I  
H 01 G 9/00  
301J  
301Z  
531

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平8-350194

(22)出願日 平成8年(1996)12月27日

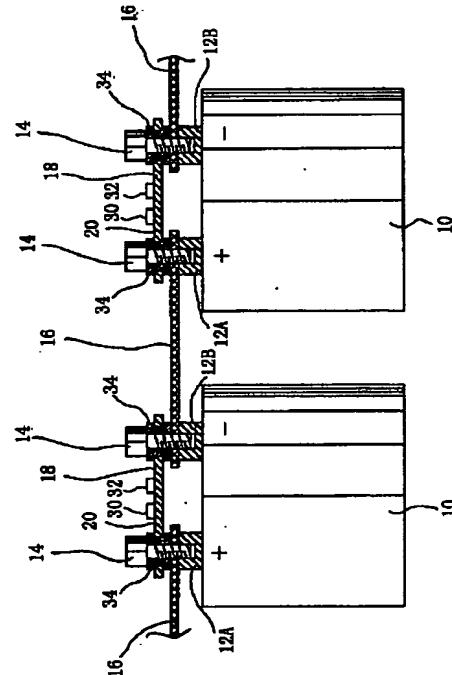
(71)出願人 000005348  
富士重工業株式会社  
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号  
(72)発明者 松井 富士夫  
東京都新宿区西新宿1丁目7番2号 富士  
重工業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 田代 義治 (外1名)

(54)【発明の名称】 電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置

(57)【要約】

【課題】 装着状態の安定性と作用信頼性が高く、かつ組立工数の低減された電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置を得ること。

【解決手段】 過充電防止回路をプリント基板18に実装し、このプリント基板18を各電気二重層コンデンサの両電極12間に跨って設けている。これにより、従来技術のように個々の素子や部品(ツェナーダイオード30や抵抗32)を手作業で接続する工程を省くことができ、効率よく高い信頼性をもって過充電防止回路を形成することができる。また、過充電防止回路を構成する抵抗等の各素子や部品は、プリント基板により面として支持されるため、従来技術のように、車両の振動等で各素子間の位置関係が相対的にずれたりすることなく、接合不良が生じにくい。これにより、車両用電源としての電気二重層コンデンサの信頼性が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面側に正極、負極の両電極が突出して形成され配線部材を介して直列に接続された複数の電気二重層コンデンサと、該各電気二重層コンデンサ毎に設けられた過充電防止回路とを備えた車両用電源装置において、前記過充電防止回路は、プリント基板に実装され、該プリント基板は前記各電気二重層コンデンサの両電極間に跨って設けられたことを特徴とする電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置。

【請求項2】 前記配線部材は、可撓性を有する板状の可撓性配線板として形成されたことを特徴とする請求項1に記載の電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置。

【請求項3】 前記可撓性配線板を前記電気二重層コンデンサの電極上に配置し、前記プリント基板は前記可撓性配線板上に配置し、これらを同一の取付け具によって前記各電気二重層コンデンサの電極に取り付けたことを特徴とする請求項2に記載の電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置。

【請求項4】 前記プリント基板は、絶縁性基板部と、該絶縁性基板部の前記電気二重層コンデンサの両電極に対応する位置に形成され縁部に導電性のランド部を有するスルーホール部と、該各スルーホール部のランド部間を接続して設けられ、前記過充電防止回路が実装されるパターン部と、前記各スルーホール部に設けられ前記ランド部と電気的接続状態となる導電性ボス部とを有し、前記導電性ボス部は、前記スルーホール部に挿入された筒部と、該筒部の両端側に一体的に形成された所定厚さのフランジ部を有し、フランジ部が前記可撓性配線板と面接触し、

前記取付け具による取付けは、前記導電性ボス部の筒部、前記可撓性配線板及び前記電極に締結具を挿入することにより行うことを特徴とする請求項3に記載の電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置。

【請求項5】 それぞれ一方の面側に正極、負極の両電極が突出して形成され配線部材を介して直列に接続された複数の電気二重層コンデンサと、該各電気二重層コンデンサ毎に設けられた過充電防止回路とを備えた車両用電源装置において、

前記過充電防止回路と前記配線部材とを1つの共通プリント基板に実装し、前記各電気二重層コンデンサの両電極間が前記過充電防止回路によって接続されると共に、隣接する前記各電気二重層コンデンサが前記配線部材によって直列に接続されるように、前記共通プリント基板を前記各電気二重層コンデンサに取り付けたことを特徴とする電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばスタータモ

ータ等の種々の電気的負荷に対して給電を行う電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車用エンジンでは、鉛蓄電池を車載電源装置の一部として搭載しているが、鉛蓄電池は、化学変化を伴う電池であるため、充放電を繰り返すと劣化が進み易く、また長い充電時間が必要である等の事情がある。そこで、近年では、電極と電解液との界面に生成される絶縁膜を利用して飛躍的に容量を増大させた電気二重層コンデンサを鉛蓄電池に替わる化学変化を伴わない電池として利用することが提案されている。

【0003】 電気二重層コンデンサは、例えば、活性炭電極が貼付された一対の集電体と、各集電体間に充填された電解液と、各集電体の活性炭電極間に仕切るセパレータとを備えて構成されている。電気二重層コンデンサは、その最小の単位である単一のセルで例えば約2.5Vの電圧を発生する。従って、車両用電源装置として利用する場合には、図8に示すように、複数個のコンデンサセル100を直列に接続し、組電池102として使用する。そして、この組電池102は、例えばエンジンルーム内またはシャーシ内の所定空間に収容され、車載直流電圧源としてのオルタネータに接続される。

【0004】 ここで、各コンデンサセル100の起電力は、電解液の活性電圧によって定まるが、この活性電圧をバイアス電圧が越えると、即ち、オルタネータからの充電電圧が活性電圧を上回ると、コンデンサセル100の寿命が急速に低下する。このため、電気二重層コンデンサセル100の定格電圧を、安全性の余裕を考慮して電解液の活性電圧よりも低く設定している。

【0005】 しかし、各コンデンサセル100は、それぞれのキャパシタンスや内部抵抗にばらつきを生じることがある。このため、コンデンサセル100を直列接続した状態でオルタネータから充電を行うと、キャパシタンスや内部抵抗のばらつきによって、バイアス電圧にも差異が生じる。このため、図8に示すように、それぞれ等しい抵抗値を有するバランス抵抗104を各コンデンサセル100に抵抗106を介して並列接続すると共に、各バランス抵抗104を直列接続することにより、各コンデンサセル100のバイアス電圧をバランスさせる「バランス回路方式」が過充電防止回路として従来より採用されている。また、他の過充電防止回路としては、図9に示すように、能動素子であるツェナーダイオード108と受動素子である抵抗110との直列接続体を、各コンデンサセル100に並列に接続するものも知られている。

【0006】 このように複数のコンデンサセル100を直列に接続し、さらに過充電防止回路を搭載する具体的な従来構造を図10に基づいて説明する。図10は、組電池102の一部を拡大して示す平面図である。各コンデンサセル100は、円筒状に形成され、その上面側に

3  
はプラス電極112A及びマイナス電極112Bが上方に突出して形成されている。即ち、図10において左側に2個のプラス電極112Aが突出形成され、右側に2個のマイナス電極112Bが突出形成されている。

【0007】隣接するコンデンサセル100の間には、該各コンデンサセル100間を直列に接続するための配線板114がそれぞれ設けられている。この配線板114は、例えば銅板等から構成されており、各電極112A、112Bにボルト116によって締着されている。なお、図中では、説明の便宜上、六角穴付きボルトの六角穴の部分を「ボルト116」として図示している。

【0008】例えば、図9に示した過充電防止回路は、図10中の二点鎖線の楕円内に示したように、ツェナーダイオード108と抵抗110とを半田付け等によって接続し、この各素子108、110の直列接続体の両端のリード線に端子118をそれぞれ圧着することにより形成される。そして、これら両端の端子118を、同一のコンデンサセル100の各電極112A、112Bにそれぞれ締着させることにより、過充電防止回路がコンデンサセル100に対して並列に接続される。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のようなツェナーダイオード108と抵抗110との直列接続体を端子118によって各コンデンサセル100の両電極112A、112B間に接続する従来技術では、部品点数が多く、接続作業が煩雑であり、回路の信頼性やメンテナンス上の問題がある。

【0010】すなわち、従来技術のものでは、互いに対向するツェナーダイオード108のリード線と抵抗110のリード線とを半田付け等で接合し、さらに、それれ残されたツェナーダイオード108のリード線と抵抗110のリード線とに端子を圧着等によって接合することにより、過充電防止回路を形成するので組立工程は煩雑であった。また、ツェナーダイオード108と抵抗110との接合部、端子118とツェナーダイオード108との接合部、端子118と抵抗110との接合部に、接続不良等が生じる可能性もある。

【0011】更に、端子118は、配線板114の上面に載置された状態でボルト116によって固定される。配線板114は、両電極112A、112B上に載置されるので、過充電防止回路は、その両端が両電極112A、112Bに支持され、その間の部分は宙に浮いた状態で取り付けられる。このため、車両に生じるエンジン振動や走行時の振動等によって、過充電防止回路のリード線の破損や、各接合部の導通不良等への配慮が必要となる。

【0012】一方、各コンデンサセル100を直列に接続する配線板114は、銅板等の導電性金属板として形成されているため、比較的剛性が大きい。特に、スターモータ等を駆動するために組電池102から取り出す

電流を大きくする場合には、接触抵抗や配線抵抗を小さくしなければならないため、配線板114の断面積を大きくする必要がある。従って、配線板114の剛性が一層大きくなる。

【0013】しかし、隣接するコンデンサセル100の両電極112A、112Bが同一平面にない場合、すなわち、各コンデンサセル100の高さ方向の取り付け位置にばらつきがある場合、配線板114の剛性が大きいことにより、振動等によるストレスが両電極112A、112Bに加わる。従って、このストレスにより各コンデンサセル100の両電極112A、112Bの構成への悪影響がある。

【0014】本発明は、上記のような種々の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、装着状態の安定性と作用信頼性が高く、かつ組立工数の低減された電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置を提供することにある。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的達成のため、請求項1に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置によれば、過充電防止回路をプリント基板に実装し、該プリント基板を各電気二重層コンデンサの両電極間跨って設けている。

【0016】これにより、従来技術のように個々の素子や部品を手作業で接続する工程を省くことができ、効率よく高い信頼性をもって過充電防止回路を形成することができる。また、過充電防止回路を構成する抵抗等の各素子や部品は、プリント基板により面として支持されるため、従来技術のように、車両の振動等で各素子間の位置関係が相対的にずれたりすることなく、接合不良が生じにくい。

【0017】請求項2に記載の電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置では、各電気二重層コンデンサを直列に接続するための配線部材を可撓性を有する板状の可撓性配線板として形成したことにより、各電気二重層コンデンサの水平取り付け位置に誤差が生じた場合でも、可撓性配線板自身が撓むことによって誤差を吸収することができる。従って、取り付け誤差に起因するストレスが各電気二重層コンデンサの両電極に加わるのを防止することができる。

【0018】請求項3に記載の電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置は、上下に配置した可撓性配線板とプリント基板とを同一の取付け具によって各電気二重層コンデンサの電極に取付けている。例えば「共締め」により取付けを行う構成とすれば、過充電防止回路の取り付け作業と可撓性配線板の取り付け作業とを同時にを行うことができ、作業工数を低減することができる。

【0019】具体的なプリント基板の構成としては、請求項4に記載のように、電気二重層コンデンサの両電極50に対応して絶縁性基板部に形成されたスルーホール部

に、導電性ボス部を設け、この導電性ボス部を、スルーホール部を通る筒部と、該筒部の両端側に一体的に形成されたフランジ部とから形成している。そして、このフランジ部が可撓性配線板と面接触する。

【0020】締結具によってプリント基板を電気二重層コンデンサの両電極に取り付ける際に、締結による機械的ストレスが生じるが、このストレスは導電性ボス部によって受け止められる。従って、締結時のストレスが直接プリント基板に加わって、該プリント基板が破損等するのを防止することができる。また、導電性ボス部のフランジ部は、プリント基板上に形成される通常のランドよりも厚肉のランドとして構成でき、電気二重層コンデンサから大電流を取り出す場合でも、この大電流によってプリント基板のランドが焼損等するのを防止することができる。

【0021】請求項5に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置のように、過充電防止回路と配線部材とを共通のプリント基板に実装することにより、組み付け作業時の部品点数が削減され、一層容易に製造することができる。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について詳細に説明する。まず、図1は、本発明の第1の実施の形態に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置の具体的構造が示されており、図2に示した構成について接続部のみ断面(A-A)をとって示した図である。すなわち、電気二重層コンデンサセル(以下、「コンデンサセル」という)10の部分は、外観図として示されている。

【0023】各コンデンサセル10は、従来技術で述べたコンデンサセル100と同様の構成を有し、所望の電圧を発生すべく、複数個が直列に接続されて組電池(図示せず)を構成している。

【0024】各コンデンサセル10の「一方の面側」である上面側には、それぞれ一対のプラス電極12A及びマイナス電極12Bが上方に突出して形成されている。これら各電極12A、12Bは凹部を有し、その凹部の内周は、ボルト14の先端側が螺着係合されるナット部として形成されている。

【0025】また、各コンデンサセル10は、可撓性配線板16によって隣のコンデンサセル10と直列に接続されている。この可撓性配線板16は、例えば、銅線等の導電性を有する多数の線材を略平板な網状に編むことにより、可撓性及び導電性を備えた配線板として形成されている。可撓性配線板16の四隅、即ち、コンデンサセル10の電極12A、12Bに対応する位置には、ボルト14を挿通するための挿通穴(図示せず)がそれぞれ形成されている。

【0026】したがって、コンデンサセル10の水平取り付け位置に多少の誤差が生じた場合でも、可撓性配線

板16が挿むことによって誤差を吸収することができる。従って、機械的ストレスによって各電極12A、12Bが破損等するのを防止することができる。

【0027】各コンデンサセル10の上面側には、両電極12A、12B間に跨ってプリント基板18が取り付けられている。このプリント基板18は、図2及び図3にも示すように、例えば、フェノール樹脂等からなる平板状の絶縁性基板部20の上面に所定のパターン22を形成すること等により構成されている。

【0028】図3は、ボルト14を取り除いた状態で示すプリント基板18の平面図であって、プリント基板18の四隅には、両電極12A、12Bにそれぞれ対応するスルーホール24が絶縁性基板部20を貫通して形成されている。これら各スルーホール24の開口部周縁には、銅箔等の導電性材料からなる所定幅の円形ランド部26が形成されている。これらの表裏面の各ランド部26は、図4の拡大断面図に示すように、スルーホール24の内周面上に銅箔等で形成された導電性筒部28によって連続している。

【0029】また、パターン22は、プラス電極12Aに対応したスルーホール24のランド部26同士を接続する接続部22Aと、マイナス電極12Bに対応したスルーホール24のランド部26同士を接続する接続部22Bと、これら各接続部22A、22B同士を接続する接続部22Cとから構成されている。

【0030】この接続部22Cの途中には、能動素子であるツェナーダイオード30と、受動素子である抵抗32とが直列に配置されている。このツェナーダイオード30は、コンデンサセル10の両端電圧がツェナーレビア以上になると、放電を許可するものである。また、抵抗32は放電電流を規制するものである。従って、これら各素子30、32及びパターン22によって過充電防止回路が構成され、これにより、コンデンサセル10の電圧が定格電圧以上になるのを防止している。

【0031】このように、プリント基板18上にツェナーダイオード30等の過充電防止回路を形成しているため、効率よく高い信頼性をもって過充電防止回路を形成することができる。また、過充電防止回路は、プリント基板18の面で支持されるため、車両の振動等で断線等するのを防止することができる。

【0032】また、図4に示すように、プリント基板18の各スルーホール24には、例えば、銅合金等の導電性材料からなる導電性ボス部34がそれぞれ嵌合されている。この導電性ボス部34は、スルーホール24内を通る筒部34Aと、筒部34Aの両端側が拡径されて形成されたフランジ部34Bとを有し、内部には軸方向に貫通した貫通穴34Cが形成されている。そして、各導電性ボス部34は、そのフランジ部34Bとランド部26とを半田36により接合することによりプリント基板18に固定される。

【0033】従って、各導電性ボス部34は、プリント基板上面のランド部26とフランジ部34Bとの間、プリント基板下面のランド部26とフランジ部34Bとの間、筒部34Aと導電性筒部28との間の3カ所でランド部26に電気的に接続される。

【0034】そして、図1に示すように、プリント基板18は、可撓性配線板16の上側に重ねられた状態でボルト14が導電性ボス部34の貫通穴34Cに挿通されることにより、両電極12A、12B間に取り付けられている。すなわち、プリント基板18と可撓性配線板16とは、「同一の締結具」としてのボルト14によって、いわゆる共締めにより各電極12A、12Bに締められている。従って、可撓性配線板16の四隅は、導電性ボス部34の下側フランジ部34Bと電極12Aまたは電極12Bの上面側との間に挟持されることになる。

【0035】この様に可撓性配線板16とプリント基板18とをボルト14によって電極12A、12Bに共締めすることで、可撓性配線板16の締着作業とプリント基板18の締着作業とを同時に行うことができ、作業効率が向上する。また、これにより、自動機を用いた自動組立化に移行することも可能となる。

【0036】次に、本実施の形態による電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置の組立方法について説明する。まず、コンデンサセル10、可撓性配線板16、プリント基板18は、それぞれの製造工程によって独自に製造される。

【0037】次に、コンデンサセル配置工程では、車体のエンジルーム内等の空間に、コンデンサセル10を複数個一列に配置する。そして、可撓性配線板載置工程では、隣り合うコンデンサセル10の電極間に可撓性配線板16を載置する。具体的には、隣接するコンデンサセル10のうち、一方のコンデンサセル10の各プラス電極12Aの上面と他方のコンデンサセル10の各マイナス電極12Bの上面とに、可撓性配線板16の四隅が位置するように載置し、該可撓性配線板16の四隅の挿通穴と各電極12A、12Bのナット部とが同軸上に位置するように位置決めする。

【0038】次に、プリント基板載置工程では、各コンデンサセル10の両電極12A、12B間に位置して可撓性配線板16の四隅の上側に、プリント基板18を載置する。このとき、プリント基板18の四隅に設けられている各導電性ボス部34の貫通穴34Cと可撓性配線板16の挿通穴と電極12A、12Bのナット部とが同軸上に位置するように位置合わせを行う。最後に、締結工程では、ボルト14を導電性ボス部34等を介して電極12A、12Bのナット部にそれぞれ挿通し、プリント基板18と可撓性配線板16とを共締めによって各電極12A、12Bに固定する。

【0039】このように構成される本実施の形態の他の作用としては、プリント基板18の四隅に両電極12

A、12Bに対応して設けられた導電性ボス部34によって、ボルト14締結時の機械的ストレスを受け止めることができ、プリント基板18の破損等を防止することができること、また、可撓性配線板16を電極12A、12B上に載置し、導電性ボス部34のフランジ部34Bを可撓性配線板16に接触させているため、接触抵抗や配線抵抗等を少なくして、安全に大電流を取り出すことができる。

【0040】図5は、コンデンサセル10と可撓性配線板16（図中「直列配線」として示す）との電気的接続状態をモデル化して示す電気回路図である。コンデンサセル10と可撓性配線板16との間は、2つの電気的経路によって接続されていると考えられる。第1の経路は、「コンデンサセル10」から「電極12A、12Bのナット部」を経て「可撓性配線16」に至る主たる経路、第2の経路は、「コンデンサセル10」から「ボルト14」及び「プリント基板18のランド／スルーホール」を経て「可撓性配線板16」に至る経路である。なお、図5中では、電極12A、12Bのナット部の等価抵抗をRN、ボルト14の等価抵抗をRB、ランド／スルーホールの等価抵抗をRS、とそれぞれ表示している。

【0041】すなわち、コンデンサセル10と可撓性配線板16とは、第1の経路で接続されていると共にボルト14及びプリント基板18を流れる上記第2の経路によっても接続されている。導電性ボス部34を設けないプリント基板18では、「ランド／スルーホール」は、「ランド部24／導電性筒部28」に該当する。しかし、これらのランド部24及び導電性筒部28は、銅箔等によりミクロンオーダーの膜厚で形成されているため、RSの抵抗値が大きい。従って、充放電時の大電流は、ランド部24／導電性筒部28を介して流れることはなく、通常、第1の経路を流れるが、このランド部24／導電性筒部28を比較的大きい電流が流れた場合には、焼損等を生じる可能性がある。

【0042】本実施の形態では、導電性ボス部34を備えているので、導電性筒部28よりも肉厚な導電性ボス部34の筒部34Aと、ランド部24よりも肉厚でかつ可撓性配線板16への接触面積も大きいフランジ部34Bとを介するループとなる。従って、本実施の形態では、図5中の等価抵抗RSの値が小さくなり、全抵抗も小さくなる。従って、コンデンサセル10と可撓性配線板16との間の導通性が向上し、焼損等が生じることもない。また、可撓性配線板16は、直接電極12A、12Bに接触しているので不要な接触抵抗等を省くことができる。

【0043】次に、図6及び図7に基づき本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、本実施の形態では、上述した第1の実施の形態と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。図6には、本実

施の形態に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置の具体的構造が示されている。図6は、図7に示す平面図を矢示B方向から見た断面図である。本実施の形態の特徴的事項は、長尺なプリント基板上に、過充電防止回路と各コンデンサセル10を直列に接続するための配線部材とを実装して一体化した点にある。

【0044】即ち、プリント基板40は、コンデンサセル10の配設方向に延びる長尺な板状に形成されている。第1の実施の形態で述べたプリント基板18と同様に、本実施の形態によるプリント基板40にも、各コンデンサセル10の両電極12A、12Bに対応する位置に導電性ボス部34が設けられている。また、同様に、各導電性ボス部34は、ランド部及び導電性筒部を介してプリント基板40上のパターン42に接続されている。

【0045】プリント基板40のパターン42は、それぞれ一対の両電極12A、12Bのうち、斜めに向かい合う電極同士を接続して形成されている。このパターン42の途中には、過充電防止回路を形成する抵抗素子44が実装されている。なお、前記実施の形態と同様に、ツェナーダイオード30を用いて過充電防止回路を形成してもよい。

【0046】プリント基板40の上面側には、パターン42に加えて、隣接するコンデンサセル10を直列に接続するための配線部材46が実装されている。これら各配線部材46は、例えば、銅等の導電性金属材料から比較的肉厚の板状体に形成されている。各配線部材46は、その両端が導電性ボス部34を介して隣接する各電極12A、12Bに接続されている。

【0047】このような構成の本実施の形態によれば、プリント基板40上に抵抗44及びパターン42からなる過充電防止回路と配線部材46とが一体化して実装されているため、第1の実施の形態よりも一層組み立て工数を削減して製造効率を高めることができる。また、車両振動等によってプリント基板40に加わる機械的ストレスは、ボルト14を支点として伝達され、プリント基板40自身の弾性力によって吸収、緩和される。

【0048】なお、本発明は、上記実施の形態の構成に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々の変形が可能である。例えば、前記第1の実施の形態では、網状の可撓性配線板16を用いる場合を例示したが、これに限らず、例えば波状に形成した鉄板等のように、可撓性及び導電性を備えたものであればよい。

【0049】また、各コンデンサセル10は、各一対のプラス電極12A、マイナス電極12Bを備えるものと

して説明したが、1個のプラス電極及び1個のマイナス電極を備える電気二重層コンデンサにも適用できる。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置によれば、両電極間に過充電防止回路をプリント基板に実装したことにより、高い信頼性をもって効率よく過充電防止回路を形成でき、また、プリント基板による面支持により耐振性が向上し、車両用電源としての電気二重層コンデンサの信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置の要部を示す断面図である。

【図2】電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置の要部を示す平面図である。

【図3】プリント基板の平面図である。

【図4】プリント基板の断面図である。

【図5】電気二重層コンデンサと可撓性配線との間の電気的接続状態を示す電気回路図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置の要部を示す断面図である。

【図7】電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置の要部を示す平面図である。

【図8】従来技術による電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置の要部を示す電気回路図である。

【図9】他の従来技術による電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置の要部を示す電気回路図である。

【図10】従来技術による電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置の要部を示す平面図である。

【符号の説明】

10 コンデンサセル

12A プラス電極

12B マイナス電極

14 ボルト

16 可撓性配線板

18 プリント基板

20 絶縁性基板部

40 22、42 パターン

24 スルーホール

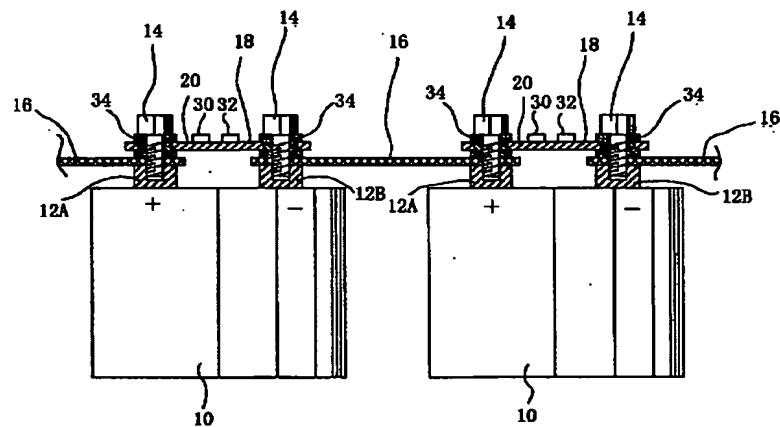
26 ランド部

34 導電性ボス部

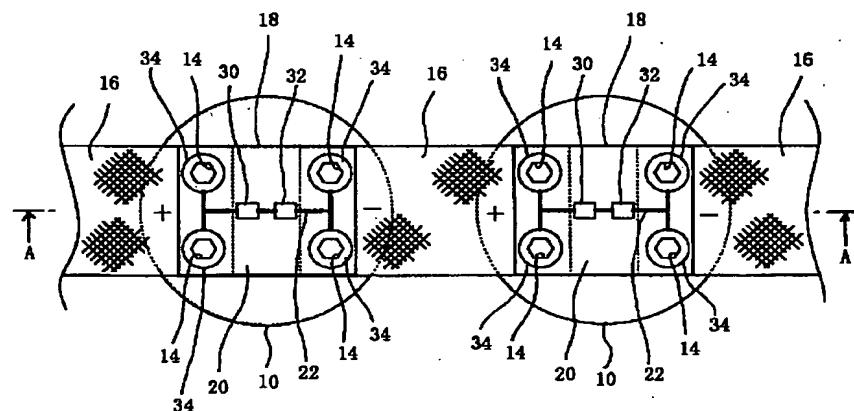
40 プリント基板

46 配線部材

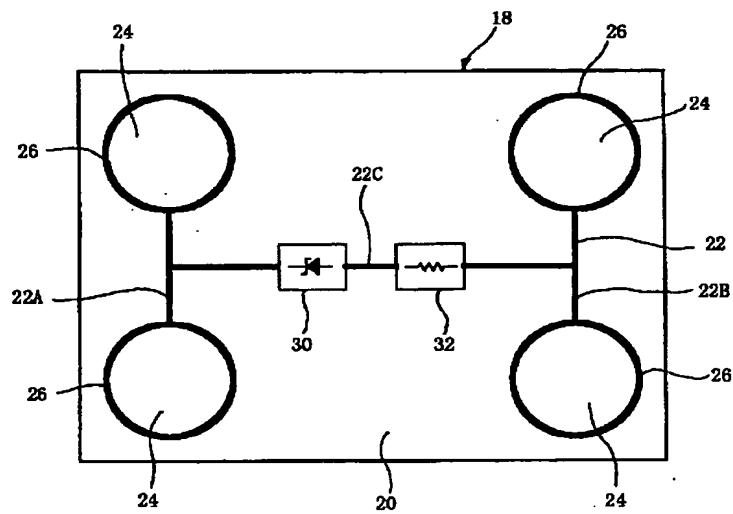
【図1】



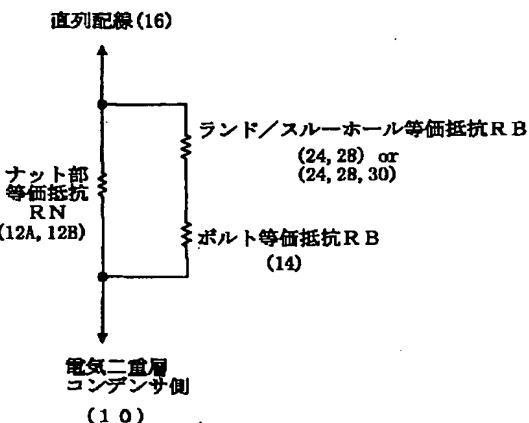
【図2】



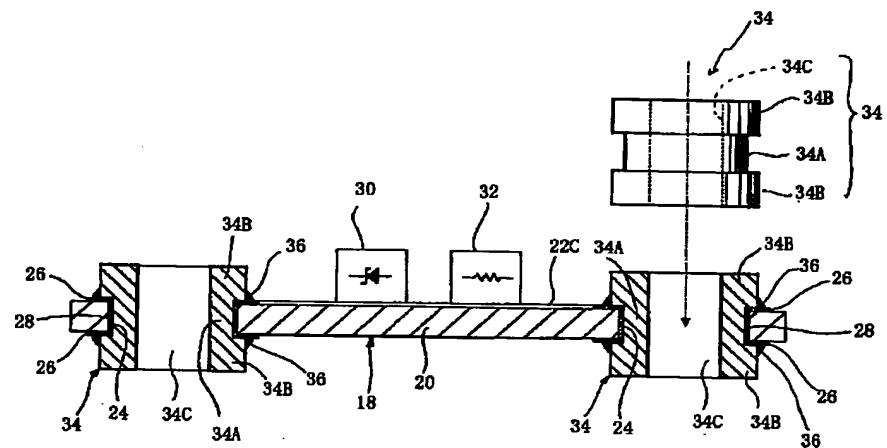
【図3】



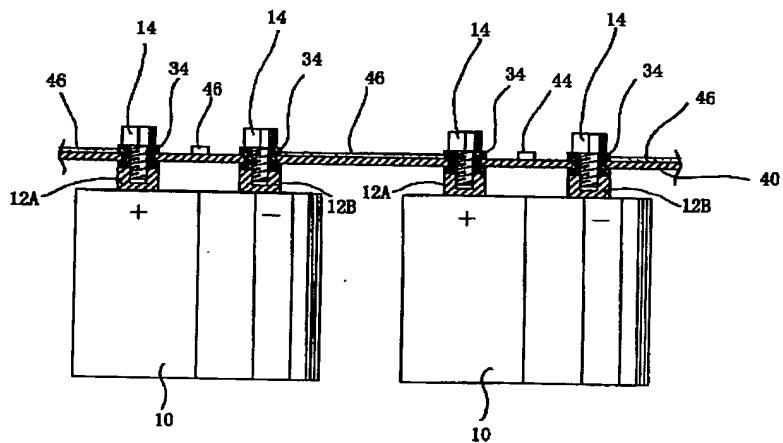
【図5】



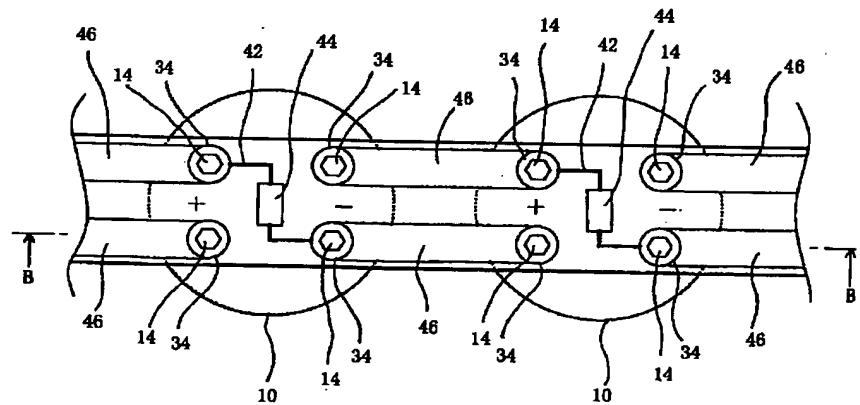
【図4】



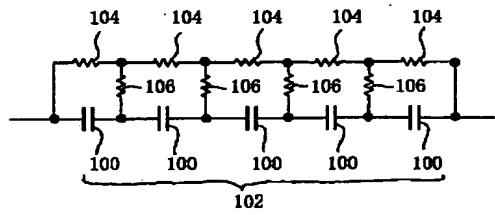
【図6】



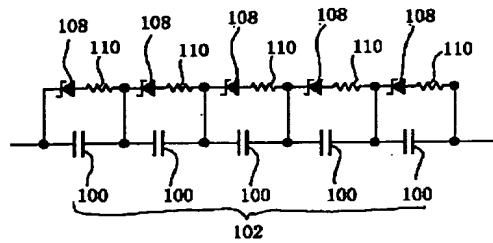
【図7】



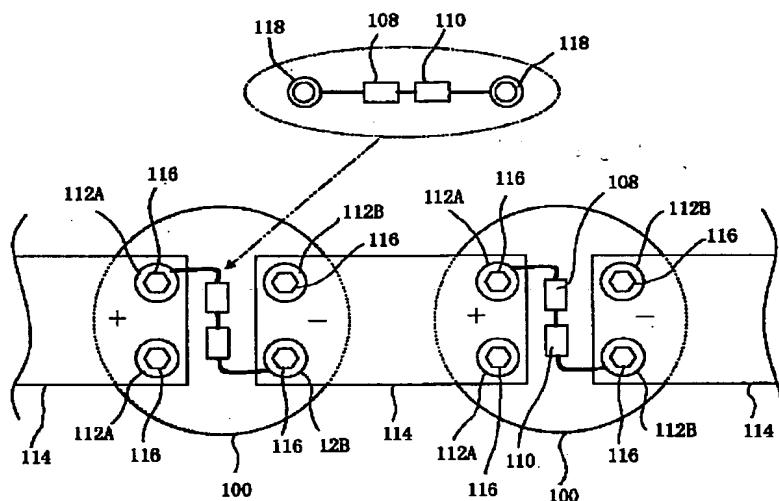
【図8】



【図9】



【図10】



THIS PAGE BLANK (USPTO)